

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07176313 A

(43) Date of publication of application: 14.07.95

(51) Int. Cl.

H01M 8/04

H01M 8/10

(21) Application number: 05321485

(22) Date of filing: 21.12.93

(71) Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(72) Inventor: TANI TOSHIHIRO  
KUDOME OSAO

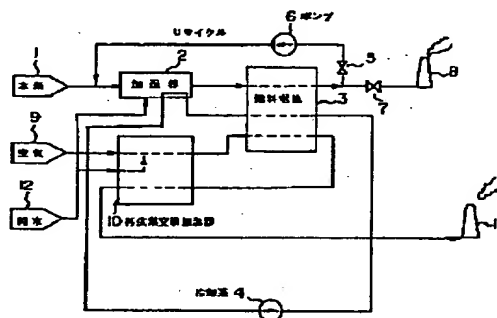
## (54) FUEL CELL SYSTEM

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a fuel cell system improving the energy efficiency and performance by providing a heat exchange humidifier supplying the pure water for humidification, and exchanging heat between the air fed to a fuel cell and the air discharged from the fuel cell.

**CONSTITUTION:** Air 9 is fed to a fuel cell 3 using a solid polymer film as an electrolyte film via a regeneration heat exchange humidifier 10, the discharged air from the fuel cell 3 is discharged via the heat exchange humidifier 10, and heat is exchanged between the fed air and the discharged air. Pure water 12 is fed to the heat exchange humidifier 10, it is heated by the reaction heat of battery reaction, and the pure water 12 is evaporated by the heat of the discharged air containing steam which is a reaction product. The air is efficiently humidified, and a fuel cell system provided with the fuel cell 3 having the improved energy efficiency and excellent performance is obtained.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

K

N

庁内整理番号

9444-4K

F I

技術表示箇所

8/10

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 3 頁)

(21) 出願番号

特願平5-321485

(22) 出願日

平成5年(1993)12月21日

(71) 出願人 000006208

三菱重工栄株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 谷 俊宏

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
栄株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 久留 長生

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
栄株式会社長崎造船所内

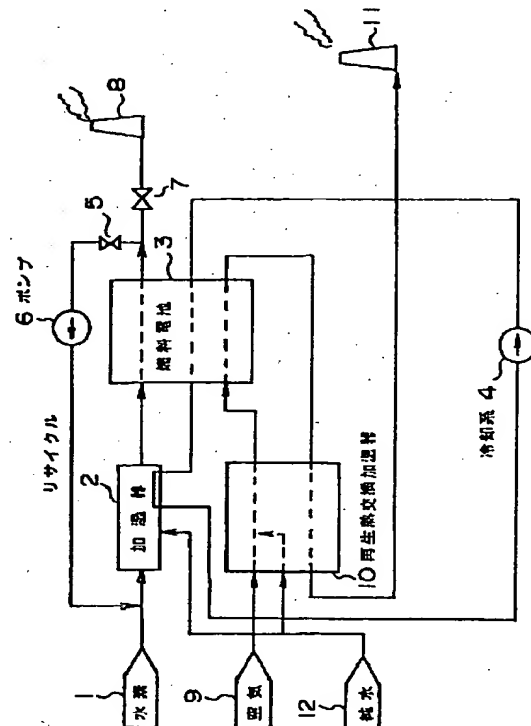
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【目的】 空気を効率良く加湿することが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

【構成】 固体高分子膜を電解質膜に用いた燃料電池3を備える燃料電池システムにおいて、前記燃料電池3に供給する空気と前記燃料電池3からの排出空気とを熱交換し、かつ前記空気を加湿するための純水が供給される再生熱交換器10を具備したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子膜を電解質膜に用いた燃料電池を備える燃料電池システムにおいて、前記燃料電池に供給する空気と前記燃料電池からの排出空気とを熱交換し、かつ前記空気を加湿するための純水が供給される再生熱交換器を具備したことを特徴とする燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体高分子膜を電解質膜に用いた燃料電池を備える燃料電池システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料電池は、水素ガスが供給されるアノードと、酸化剤ガスである空気が供給されるカソードと、固体高分子膜からなる電解質膜とを備えている。前記燃料電池において、前記固体高分子膜は水を含むことによりイオン導伝性を示すため、前記水素ガスを加湿することにより前記固体高分子膜に水分を供給する必要がある。特に、前記固体高分子膜として例えばデュボン社製の商品名；ナフィオンR 117などのプロトン導伝体を用いる場合には、プロトン導伝に伴って前記アノードから前記カソードへ水分が移動するため、前記水素ガスを十分に加湿する必要がある。

【0003】 ところで、前記カソードには前記電池反応により生成した水分が存在し、加えて前記固体高分子膜として前記プロトン導伝体を用いた場合にはプロトン導伝に伴い前記アノードから移動してきた水分が存在するため、加湿は不要であると考えられているが、本発明者らは前記空気を加湿すると電池性能がより向上することを究明した。

【0004】 このようなことから、前記燃料電池において前記空気を加湿しようとする水の蒸発潜熱分の熱量を外部から供給する必要があるため、前記電池のエネルギー効率が低下するという問題点があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は従来の問題を解決するためになされたもので、空気を効率良く加湿することが可能な燃料電池システムを提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、固体高分子膜を電解質膜に用いた燃料電池を備える燃料電池システムにおいて、前記燃料電池に供給する空気と前記燃料電池からの排出空気とを熱交換し、かつ前記空気を加湿するための純水が供給される再生熱交換器を具備したことを特徴とする燃料電池システムである。

【0007】 前記燃料電池は、水素ガスが供給されるアノードと、酸化剤ガスである空気が供給されるカソードと、固体高分子膜からなる電解質膜とを備える。前記水

素ガスは、例えば改質器、ポンペ、水素吸蔵合金等から供給されることが望ましい。

【0008】 前記空気は、例えばブロウ、コンプレッサ、タービン等から供給されることが望ましい。前記固体高分子膜は、プロトン導伝体であることが望ましく、具体的には、デュボン社製の商品名；ナフィオン R 117を挙げることができる。

## 【0009】

【作用】 本発明によれば、燃料電池に供給する空気と前記燃料電池からの排出空気とを熱交換し、かつ前記空気を加湿するための純水が供給される再生熱交換器を備えることによって、前記再生熱交換器において電池反応の反応熱により加熱され、かつ反応生成物である水蒸気を含む前記排出空気の熱により前記純水を蒸発させることができるため、前記空気を効率良く加湿することができる。その結果、エネルギー効率が向上され、かつ優れた性能を有する燃料電池を備えた燃料電池システムを提供することができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

## 実施例

図1は本発明の燃料電池システムの概略図である。例えば改質器、ポンペ、水素吸蔵合金等の水素ガス供給手段1は、加湿器2に接続されている。前記加湿器2は燃料電池3に接続されている。燃料電池冷却系4は前記燃料電池3と前記加湿器2とを接続している。前記燃料電池3と前記水素ガス供給手段1とは第1の弁5を有するポンプ6により接続されている。第2の弁7を有する第1のペント8は、前記燃料電池3に接続されている。例えばブロウ、コンプレッサ、タービン等の空気供給手段9は、再生熱交換加湿器10に接続されている。前記再生熱交換加湿器10は、前記燃料電池3に接続されている。第2のペント11は、前記再生熱交換加湿器10に接続され、排出空気を前記再生熱交換加湿器10から系外へ排出する。純水供給手段12は、前記加湿器2と、前記再生熱交換加湿器10とに接続されている。なお、前記燃料電池から排出される未反応の水素ガスは、前記弁5を開き、かつ前記弁7を閉じた状態で前記ポンプ6を作動することにより前記水素ガス供給手段1に供給されてリサイクルされ、また、前記弁5を閉じ、かつ前記弁7を開くと、前記ペント8から系外へ排出される。

【0011】 このような図1に示す構成の燃料電池システムによれば、燃料電池3の反応熱により加熱され、かつ反応生成物の水蒸気を含む排出空気が供給される再生熱交換加湿器10に空気供給手段9から空気を供給すると共に純水供給手段12から純水を供給することにより、前記排気空気の熱により純水が蒸発されて前記空気を効率良く加湿することができる。また、水素ガス供給手段1から供給された水素ガスは、燃料電池冷却系4を

3

熱源として加熱された加湿器2において加湿された後、前記燃料電池3に供給される。従って、空気及び水素ガスの両者を加湿した状態で前記燃料電池3のカソード、アノードにそれぞれ供給できるため、エネルギー効率が向上されると共に性能が著しく向上された燃料電池を備えた燃料電池システムを提供することができる。

【0012】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、空気を効率良く加湿することができ、エネルギー効率及び

4

性能が向上された燃料電池を備えた燃料電池システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池システムの概略図。

【符号の説明】

1…水素ガス供給手段、2…加湿器、3…燃料電池、4…燃料電池冷却系、9…空気供給手段、10…再生熱交換加湿器、12…純水供給手段。

【図1】

